Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

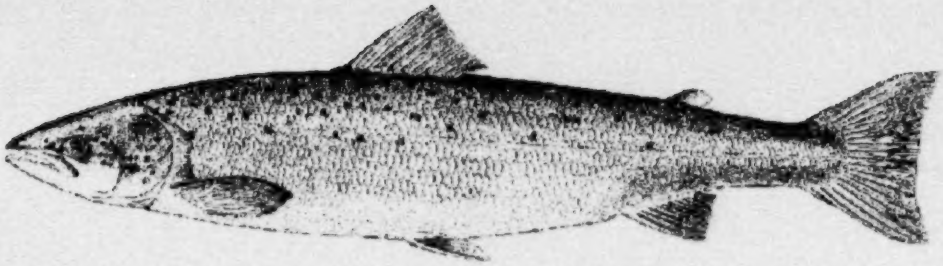
sur le

Saumon atlantique

Salmo salar

Population du lac Ontario

au Canada



ESPÈCE DISPARUE DU PAYS
2006

COSEPAC
COMITÉ SUR LA SITUATION DES
ESPÈCES EN PÉRIL
AU CANADA

COSEWIC
COMMITTEE ON THE STATUS OF
ENDANGERED WILDLIFE
IN CANADA

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon de l'Atlantic (population du lac Ontario) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 29 p. (www.registrelep.gc.ca/status/status_f.cfm).

Note de production :
Le COSEPAC aimerait remercier Patricia Edwards qui a rédigé le rapport de situation sur le saumon de l'Atlantic (population du lac Ontario) au Canada. De plus, le COSEPAC remercie grandement le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario qui a fourni le financement pour la préparation de ce rapport. Mart Gross et Michelle Herzog Richard ont révisé et préparé quelques sections du rapport. Mart Gross, coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons marins, et Howard Bentzen, membre de ce même sous-comité, ont supervisé l'examen du présent rapport en tenant compte de la rétroaction des membres du COSEPAC. Cet examen a entraîné des modifications et des ajouts à la version initiale du rapport.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : (819) 997-4991 / (819) 953-3215
Téléc. : (819) 994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Atlantic salmon *Salmo salar* (Lake Ontario population) in Canada.

Illustration de la couverture :
Saumon atlantique — Source : A.H. Leim et W.B. Scott. *Poissons de la côte atlantique du Canada [1966].*

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2006
N° de catalogue CW69-14/460-2006F-PDF
ISBN 0-662-71728-7

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation — Avril 2006

Nom commun
Saumon atlantique - Population du lac Ontario

Nom scientifique
Salmo salar

Statut
Espèce disparue du pays

Justification de la désignation
Le saumon atlantique sauvage a déjà été une espèce prolifique dans tout le bassin hydrographique du lac Ontario, mais il n'a pas été observé depuis 1898. Le saumon atlantique du lac Ontario est disparu à la suite de la destruction de l'habitat et de la surexploitation par la pêche vivrière et commerciale. Les tentatives de rétablissement de l'espèce par l'ensemencement ont échoué, et la souche originelle n'existe plus.

Répartition
Ontario

Historique du statut
La dernière observation remonte à 1898. Espèce désignée « disparue du pays » en avril 2006. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

COSEPAC
Résumé

Saumon atlantique
Salmo salar

Population du lac Ontario

Information sur l'espèce

Le saumon atlantique (*Salmo salar*) appartient à la famille des Salmonidés, laquelle regroupe les saumons de l'Atlantique et du Pacifique, les truites, les ombles, l'ombre et les corégones. Le saumon atlantique adulte qui a atteint la mer a un corps semblable à celui de la truite, un dos bleu vert et des flancs argentés. Les adultes dulcicoles qui peuplaient autrefois le lac Ontario étaient, semble-t-il, plus petits et plus foncés que les souches anadromes. Le présent rapport porte sur la population du lac Ontario (unité désignable du COSEPAC).

Répartition

À une certaine époque, le saumon atlantique anadrome était présent dans tous les pays ayant des rivières se déversant dans l'Atlantique Nord et la mer Baltique. Au Canada, presque tous les cours d'eau côtiers convenables de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, de l'Île-du-Prince-Édouard, du Québec, du Labrador et de Terre-Neuve accueillaient une montaison de saumons anadromes. De plus, de nombreux lacs intérieurs contenaient des populations dulcicoles ne migrant pas vers l'océan. Les populations de saumons atlantiques ont connu un important déclin dans la majeure partie de leur aire de répartition, tant à l'échelle mondiale que canadienne, et il n'existe plus aucune population autonome à l'ouest de Montréal. La population du lac Ontario a disparu depuis plus de 100 ans.

Habitat

Les cours d'eau qui conviennent aux juvéniles et à la fraie des adultes sont caractérisés par des eaux claires dont la température dépasse rarement 25 °C et des lits naturellement stables et inclinés dont le fond est rocheux et composé de matières allant du gros sable et du gravier aux gros blocs. Le saumon atlantique anadrome utilise les estuaires et les marges continentales de même que la haute mer pour atteindre sa taille adulte. On sait peu de choses sur les exigences spécifiques en matière d'habitat dans les cours d'eau ou les lacs de la population de saumons atlantiques disparue du lac Ontario. L'utilisation des cours d'eau était probablement similaire à celle des autres

populations de l'est du Canada, et le lac Ontario, en raison de sa taille importante, pouvait sans doute soutenir les individus adultes sensiblement de la même façon qu'un environnement océanique.

Biologie

Le saumon atlantique a un cycle vital complexe généralement décrit comme progressant de la façon suivante : œuf, alevin, fretin, tacon, saumoneau, madeleineau, adulte, charognard. Les saumons atlantiques du lac Ontario, contrairement à ceux de l'est du Canada, ne migraient probablement pas vers l'océan Atlantique, mais complétaient plutôt leur cycle vital dans le bassin versant du lac. Les poissons occupaient les rivières du stade de l'œuf à celui du tacon et passaient les stades de saumoneau, d'adulte et de charognard dans le lac. Le cycle vital du saumon atlantique du lac Ontario était probablement similaire à celui de l'espèce en général, quoique des adaptations locales, comme la date de montaison, sont connues.

Tailles et tendances des populations

Le saumon atlantique a disparu du lac Ontario. À une certaine époque, les saumons atlantiques étaient si nombreux dans le lac Ontario et dans ses affluents que les prises se mesuraient en barils plutôt qu'en nombre d'individus. Au milieu du XIX^{e} siècle, la population a entamé un déclin, qui s'est poursuivi malgré les diverses activités d'ensemencement amorcées dès 1866. Le dernier saumon atlantique à être prélevé du bassin du lac Ontario a été pêché à la ligne avant 1900. Aujourd'hui, l'écosystème du lac Ontario contient des habitats pouvant convenir au saumon atlantique. Néanmoins, les tentatives visant à ensemencer le lac d'individus non indigènes n'ont toujours pas permis d'établir des populations capables de se reproduire.

Facteurs limitatifs et menaces

L'habitat du saumon atlantique du lac Ontario a été détérioré par l'exploitation forestière, l'agriculture, ainsi que par la construction de moulins et de barrages qui ont bloqué l'accès aux frayères. Les saumons atlantiques adultes ont également été capturés en grand nombre pour leur chair par les pêcheurs commerciaux. L'environnement aquatique et les communautés de poissons du lac Ontario ont continué de changer de façon radicale au fil des années, ce qui a posé de nouveaux problèmes pour l'introduction de saumons atlantiques non indigènes. De nombreux efforts d'ensemencement ont été entrepris, mais il n'y a toujours pas de population autoreproductrice de saumons atlantiques dans le lac Ontario.

Importance de l'espèce

On dit que le saumon atlantique a encouragé l'expansion territoriale des Européens vers l'intérieur du Canada. Le « roi des poissons » était prisé des peuples autochtones. Il nourrissait les peuples autochtones et les colons, et sa pêche a créé des milliers d'emplois. Le saumon atlantique était une espèce importante au plan écologique,

contribuant au transfert de nutriments du lac vers les affluents et étant un prédateur supérieur dans la chaîne alimentaire des rivières et du lac. Plusieurs plans de gestion des pêches dans le bassin versant ont montré l'intérêt du public pour le rétablissement de populations autonomes de saumons atlantiques.

Protection actuelle ou autres désignations de statut

En raison de l'importance de son aire de répartition et du grand nombre d'individus, le saumon atlantique a été coté G5 (espèce répandue, abondante et non en péril) à l'échelle mondiale par Conservation de la nature et N4 (apparemment non en péril) à l'échelle nationale. Cependant, au niveau des provinces et des États, les désignations varient de « présumée disparue » en Ontario à « non en péril » au Québec. Le saumon atlantique de l'intérieur de la baie de Fundy a été désigné *en voie de disparition* en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du Canada, et la majorité des populations américaines voisines ont été désignées *en voie de disparition* (*US Endangered Species Act*).

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS
(2006)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.
** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.
*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.
**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».
***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Saumon atlantique
Salmo salar

Population du lac Ontario

au Canada

2006

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE 3
Nom et classification 3
Description 3
Unités désignables 3
RÉPARTITION 4
Aire de répartition mondiale 4
Aire de répartition canadienne 5
HABITAT 7
Besoins en matière d'habitat 7
Tendances en matière d'habitat 9
BIOLOGIE 9
Reproduction 9
Physiologie 10
Déplacements et dispersion 11
Alimentation et comportement alimentaire 12
Relations interspécifiques et survie 13
Adaptabilité 14
TAILLES ET TENDANCES DES POPULATIONS 14
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES 17
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE 18
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT 18
RÉSUMÉ DU RAPPORT DE SITUATION 19
RÉSUMÉ TECHNIQUE 20
REMERCIEMENTS 23
SOURCES D'INFORMATION 23
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT 27

Liste des figures

Figure 1. Le saumon atlantique 4
Figure 2. Répartition mondiale actuelle du saumon atlantique (*Salmo salar*), à l'exception du Canada 6
Figure 3. Aire de répartition canadienne actuelle du saumon atlantique (*Salmo salar*).. 6
Figure 4. Affluents du lac Ontario où le saumon atlantique était indigène : les chiffres encerclés indiquent les affluents dans lesquels des saumons indigènes ont été réintroduits 7
Figure 5. Cycle vital du saumon atlantique 10

Liste des annexes

Annexe A. Historique partiel d'ensemencement de saumons atlantiques dans le lac Ontario 28
Annexe B. Historique partiel d'ensemencement par des organismes américains de saumons atlantiques dans les lacs Huron, Michigan et Supérieur (données d'ensemencement en date de 2001 de la CPGL) 29

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Le saumon atlantique (*Salmo salar*; *Atlantic salmon*) fait partie de la famille des Salmonidés, laquelle regroupe les saumons atlantiques et pacifiques, les truites, les ombles, l'ombre et les corégones (Mills, 1989). Le saumon atlantique a plusieurs autres noms courants en français et anglais, qui font souvent référence à la situation géographique d'une population ou à un stade précis du cycle vital. Des noms comme saumon noir, madeleineau, charognard, saumoneau, saumon vide et tacon réfèrent tous à des stades du cycle vital (Scott et Crossman, 1973). Les populations dont tout le cycle de vie se déroule en eau douce sont souvent désignées sous les noms de saumon atlantique de lac, saumon non anadrome, ouananiche, sebago, saumon d'eau douce ou *freshwater salmon* (Scott et Crossman, 1973; MacCrimmon et Gots, 1979). Ces populations ont été observées dans des lacs du Nouveau-Brunswick, du Québec, de Terre-Neuve, de l'Ontario (lac Ontario et une introduite dans le lac Trout) et des États de la Nouvelle-Angleterre.

Description

Scott et Crossman (1973) présentent la description la plus complète du saumon atlantique. L'espèce est décrite dans cet ouvrage comme ayant un corps semblable à celui de la truite, d'une longueur moyenne de 18 po (457 mm), légèrement comprimé sur les côtés et présentant généralement sa plus grande hauteur au niveau de l'origine de la nageoire dorsale ou un peu en arrière (figure 1). En mer, le saumon a le dos bleu-vert, les flancs argentés et le ventre blanc (Carcao, 1986) et présente plusieurs taches rondes ou en forme de x principalement au-dessus de la ligne latérale (Carcao, 1986). Lorsque le saumon revient en eau douce, il perd sa livrée argentée de guanine et prend une teinte brun verdâtre ou rougeâtre et se couvre de grandes taches bordées de blanc (Scott et Crossman, 1973; Carcao, 1986). Les juvéniles ou les tacons exhibent des marques de tacon ou des bandes verticales pigmentées, et une tache rouge se trouve entre chaque marque le long de la ligne latérale (Scott et Crossman, 1973). Lorsque les poissons passent du stade de tacon à celui de saumoneau, ils perdent leurs marques de tacon et deviennent argentés (Scott et Crossman, 1973). Les saumons adultes du lac Ontario et d'autres saumons dulcicoles étaient, semble-t-il, plus foncés que le « vrai » saumon de la côte est et des îles britanniques (Dymond, 1965).

Unités désignables

Environ 40 affluents du lac Ontario étaient connus comme accueillant des montaisons de saumons atlantiques (Parsons, 1973). La rivière Credit avait la réputation d'être la meilleure rivière à saumons du Haut-Canada (Wilmot, 1879). Les écailles prélevées sur 2 spécimens adultes conservés dans un musée montrent un historique de croissance exclusivement dulcicole, ce qui indique que le saumon qui vivait autrefois dans le lac Ontario était probablement non anadrome (Blair, 1938).

Certains rédacteurs ont suggéré que, avant la construction du barrage R.H. Saunders en 1958 sur le fleuve Saint-Laurent, le saumon atlantique pouvait migrer vers l'océan Atlantique, et ce, malgré la distance de 2 400 km l'en séparant (Carcao, 1986). Il existe cependant des preuves convaincantes que le saumon atlantique du lac Ontario était isolé de la mer et qu'il ne se mélangeait pas à d'autres populations non anadromes. La montaison de printemps dans les affluents du lac Ontario survenait trop tôt pour que des saumons atlantiques adultes dans l'océan aient eu le temps d'en revenir. Il y avait 2 montaisons, une au printemps (mars, avril) et une autre à l'automne (septembre, octobre). Wilmot (1879) écrit que les saumons apparaissaient dans la rivière Humber en avril, et la prise la plus hâtive d'un saumon a été faite un 17 mars. Il est peu probable que les individus anadromes aient pu atteindre le lac Ontario et parvenir dans la rivière Oswego, dans l'État de New York, et dans les rivières Credit et Humber, au Canada, aussi peu de temps après le retrait des glaces du fleuve Saint-Laurent (Webster, 1982). Il est donc fort probable que la population de saumons atlantiques du lac Ontario était isolée sur les plans géographique et reproductif des autres populations nord-américaines. Les études génétiques en cours qui visent à vérifier cette hypothèse sont limitées par la petite taille de l'échantillon (poissons empaillés).

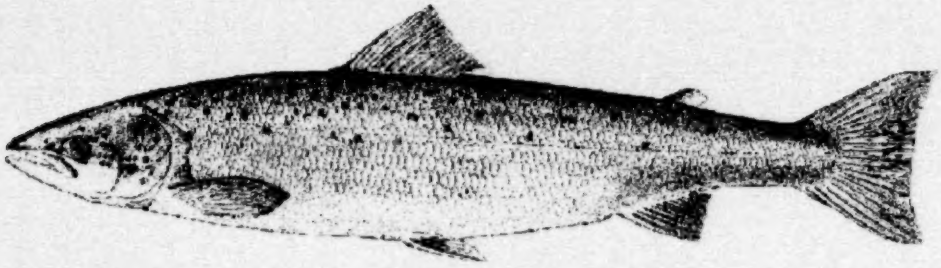


Figure 1. Le saumon atlantique. Source : A.H. Leim et W.B. Scott. *Poissons de la côte atlantique du Canada [1966].*

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Le saumon atlantique était à l'origine présent dans tous les pays ayant des rivières se déversant dans l'Atlantique Nord et dans la mer Baltique (Mills, 1989) (figure 2). En Europe, l'aire de répartition du saumon atlantique comprenait tout le bassin versant de l'Atlantique, depuis l'Islande jusqu'au nord du Portugal, et comprenait des rivières de France et d'Espagne (MacCrimmon et Gots, 1979). En Amérique du Nord, l'aire de répartition du saumon atlantique allait du bassin versant de la rivière Hudson, dans l'État de New York, à la baie d'Ungava, au Québec (MacCrimmon et Gots, 1979) (figure 3). Il existe des formes non migratrices ou non anadromes de saumons atlantiques dans plusieurs zones glaciaires de l'Europe, de la Scandinavie et de l'Amérique du Nord.

L'aire de répartition actuelle demeure similaire à l'aire de répartition historique, mais les rivières accueillant des montaisons dans chaque pays sont moins nombreuses et les densités de population estimées sont beaucoup plus faibles.

Aire de répartition canadienne

Autrefois, presque tous les cours d'eau côtiers convenables de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, de l'Île-du-Prince-Édouard, du Québec, du Labrador et de Terre-Neuve accueillaient une montaison de saumons anadromes. Au milieu du XIX^{e} siècle, les populations de saumons atlantiques de la côte est du Canada étaient en déclin, souffrant principalement de la construction de barrages pour le commerce du bois sur d'importants cours d'eau de fraie. Ces barrages ont détruit ou rendu inaccessibles des habitats essentiels pour la fraie et les alevins (Dunfield, 1985). Le saumon atlantique occupe toujours la majeure partie de la portion nord de son aire de répartition historique sur la côte de l'Atlantique, mais les populations sont actuellement très faibles, probablement en raison d'une baisse récente de la survie en mer et de la pression exercée par les activités de pêche. Il existe encore un certain nombre de populations non anadromes dans plusieurs lacs de la région, plus particulièrement à Terre-Neuve, au Labrador et au Québec (MacCrimmon et Gots, 1979; Scott et Crossman, 1973).

La présence de saumons atlantiques a été consignée pour la première fois par des missionnaires jésuites, lesquels faisaient état de prises de huit à dix barils de saumons en une seule nuit (Carcao, 1986). Ce poisson se pêchait à tout moment de l'année dans le lac Ontario, dans ses affluents et dans les eaux intérieures de l'État de New York (Clinton, 1822) (figure 4). Des montaisons de saumons ont été signalées dans la majorité des affluents de la rive nord du fleuve Saint-Laurent jusqu'à la rivière des Outaouais (MacCrimmon et Gots, 1979). Il n'y a pas de montaison connue dans la rivière des Outaouais, probablement en raison de la mauvaise qualité de l'habitat de fraie et d'alevinage (Dunfield, 1985). Les saumons du lac Ontario ont toujours été isolés des autres Grands Lacs, les chutes du Niagara, en aval du lac Érié, étant un obstacle infranchissable.

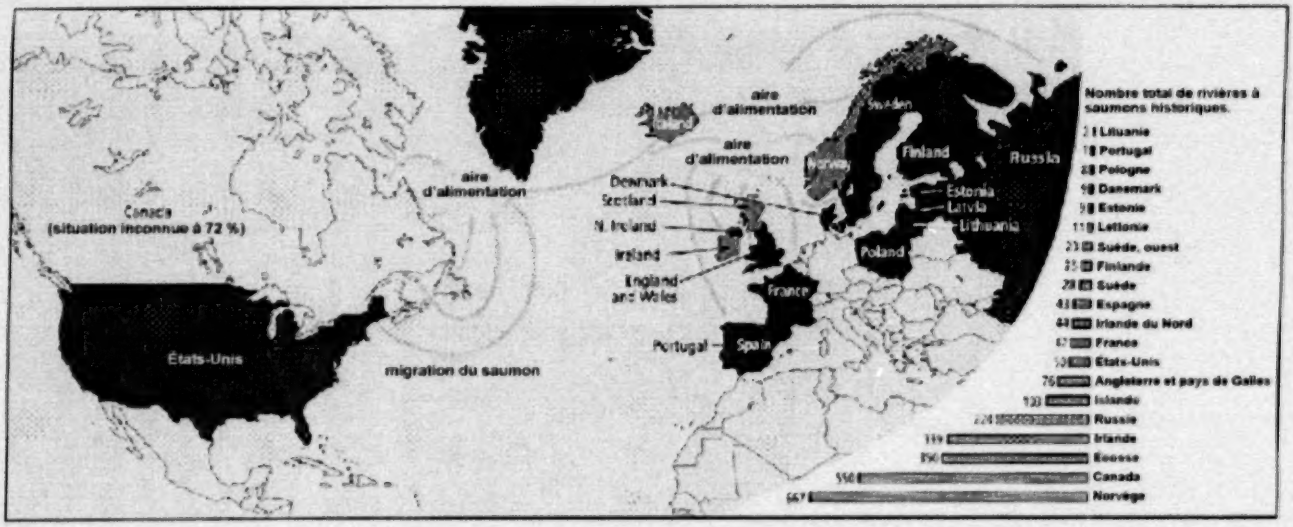


Figure 2. Répartition mondiale actuelle du saumon atlantique (*Salmo salar*), à l'exception du Canada. Source : site Web du Fonds mondial pour la nature : www.worldwildlife.org/oceans/salmon_handout.pdf. Les flèches illustrent les trajets migratoires des saumons sauvages. Le nombre total de rivières à saumons historiques pour chaque pays figure à droite de la carte.

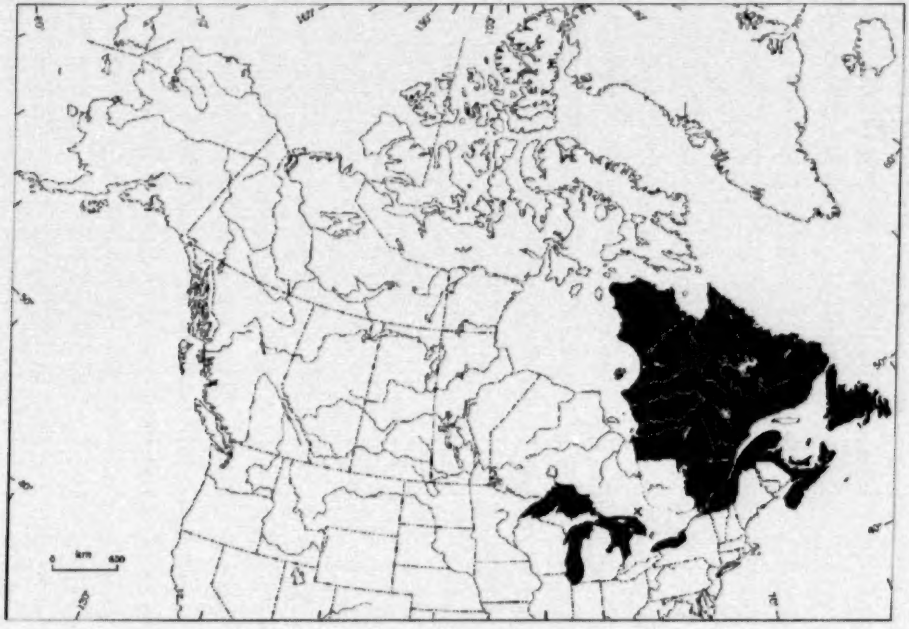


Figure 3. Aire de répartition canadienne actuelle du saumon atlantique (*Salmo salar*). Les zones ombragées représentent les zones générales où la présence du saumon atlantique a été confirmée dans des documents ou par des observations. Vu son échelle, cette carte est approximative. Le X montre la population fermée du lac Trout, en Ontario. La présence à l'heure actuelle de saumons atlantiques dans les Grands Lacs (incluant le lac Ontario) et le lac Trout sont entièrement le résultat d'efforts d'ensemencement et ne représente pas des populations sauvages autonomes.

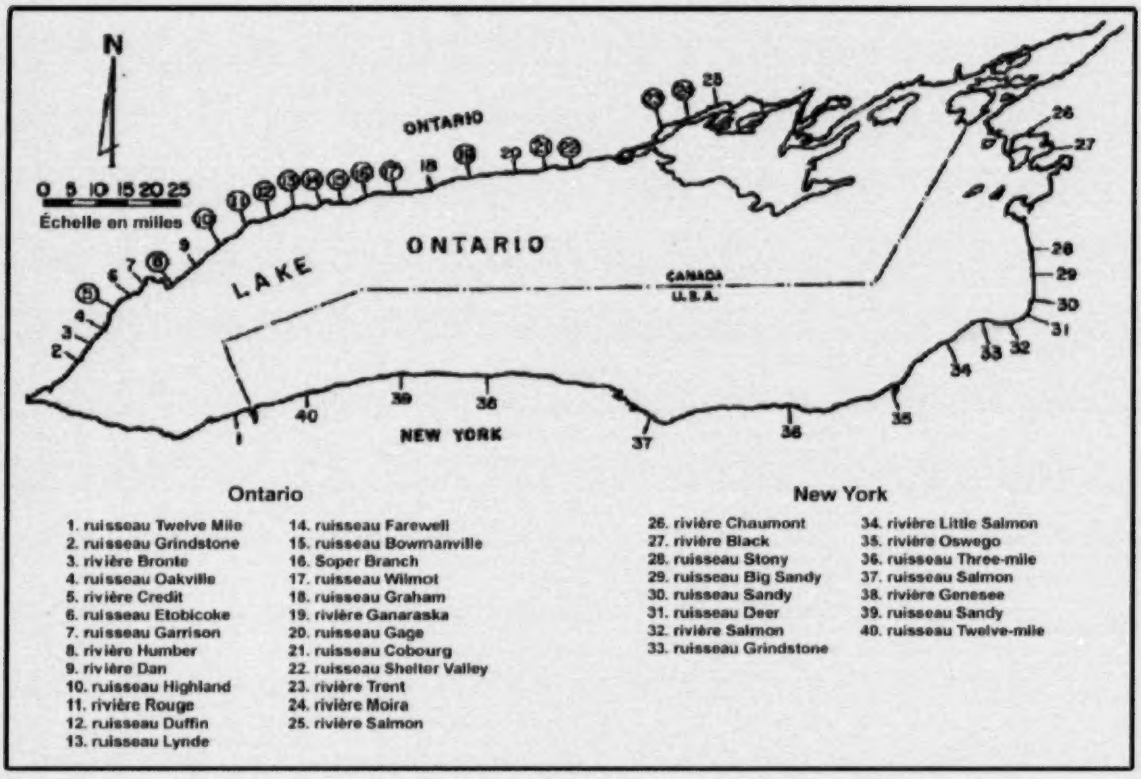


Figure 4. Affluents du lac Ontario où le saumon atlantique était indigène ; les chiffres encerclés indiquent les affluents dans lesquels des saumons indigènes ont été réintroduits (Parsons, 1973).

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Elson (1975) a décrit une bonne rivière à saumons comme une rivière dont l'eau est claire, dont la température dépasse rarement 25 °C et dont la pente générale est d'environ 2-11,5 m/km. La rivière doit avoir un lit naturellement stable et incliné dont le substrat est rocheux et composé de matières allant du gros sable et du gravier aux gros blocs. Toutefois, le saumon atlantique a des besoins en matière d'habitat particuliers à chaque stade de son cycle vital.

Habitat de fraie

Le saumon atlantique adulte construit des nids de fraie dans des zones où l'eau est peu profonde (de 20 à 30 cm) et s'écoule rapidement (de 40 à 50 $cm \cdot s^{-1}$), surtout à proximité des rives, là où le courant se brise (Bardonnet et Baglinière, 2000; Moir *et al.*, 1998). Le substrat est composé d'une faible proportion de sable et d'une grande proportion de matières grossières, allant du gravier aux galets (Bardonnet et Baglinière,

2000). Ces aires sont également caractérisées par des pentes faibles (0,2 p. 100) à modérées (1 p. 100) (Elson, 1975).

Les saumons du lac Ontario ont été observés en train de frayer sur les hauts-fonds de gravier de cours d'eau dont l'eau était claire et froide et dont la pente était assez abrupte (Parsons, 1973). Les conditions appropriées aux frayères sont généralement observées en amont des radiers ou des bancs de gravier, aux endroits où la concentration de matières fines est faible (de 10 à 15 p. 100 par poids), où la perméabilité est grande, (> 900 $cm \cdot h^{-1}$) et où, par conséquent, les niveaux d'oxygène dissous sont élevés (Peterson, 1978; cité dans Fleming, 1998). De manière générale, la montaison dans les affluents du lac Ontario débutait en octobre (Goodyear *et al.*, 1982) et le frai s'amorçait à la mi-novembre. Une montaison était également connue en avril et mai dans les cours d'eau situés à l'ouest de Toronto (Huntsman, 1944).

Les alevins émergent des œufs et demeurent habituellement à proximité du lieu d'incubation (à moins d'être emportés par le courant) jusqu'à l'absorption du vitellus. Les alevins préfèrent les habitats similaires à la frayère. Ils peuvent donc y rester ou se disperser dans des habitats semblables (radiers à substrat grossier) à moins de 200 m en aval du nid (Beall *et al.*, 1994).

Habitat des juvéniles

Les tacons, c'est-à-dire les saumons âgés de 1 à 3 ans, s'installent dans les radiers caractérisés par un substrat de galets, des vitesses de courant de 10 à 60 $cm \cdot s^{1}$ et des eaux dont la profondeur est faible ou moyenne (de 20 à 70 cm) (Heggenes et Salveit, 1990). Dans les affluents du lac Ontario, en particulier, on a observé que les juvéniles préféraient les secteurs en amont des obstacles, là où les pentes sont généralement plus abruptes et où les substrats rocheux sont plus abondants (Stanfield et Jones, 2003).

Les juvéniles se nourrissent habituellement d'organismes benthiques en dérive, et leur approvisionnement continu en nourriture dépend de la présence de courants rapides (Wankowski et Thorpe, 1979). Rimmer *et al.* (1984) et Cunjak (1996) ont démontré que les juvéniles se déplaçaient à l'automne vers des zones de cours d'eau plus profondes. Les habitats d'hivernage sont principalement caractérisés par la présence de roches-abris de dimensions convenables (> 15-20 cm de diamètre) posées sur le fond (Rimmer *et al.*, 1984). La dimension de la roche-abri dépend généralement de la taille du tacon (Cunjak, 1988).

Habitat des adultes

Les saumons dulcicoles restent généralement dans leur lac jusqu'au moment de la fraie. Ils remontent alors dans leur cours d'eau natal et établissent un lieu de ponte. La majorité des affluents du lac Ontario étant trop petits et ayant dans la plupart des cas des débits et des volumes d'eau insuffisants, ils sont peu accueillants à long terme pour les gros saumons (Parsons, 1973). Après la fraie, les adultes demeuraient rarement

dans les cours d'eau plus d'une semaine, et aucun saumon n'a été observé dans les cours d'eau en décembre (Parsons, 1973). On sait peu de choses sur l'habitat lacustre préféré du saumon atlantique, mais des eaux profondes, fraîches et oligotrophes, une base alimentaire composée notamment d'éperlans (*Osmerus mordax*) et des affluents offrant des frayères et des aires d'alevinage convenables semblent être les caractéristiques les plus appropriées sur le plan écologique (MacCrimmon et Gots, 1979; Cuerrier, 1983). Avec une superficie de 18 960 km^2 et une profondeur moyenne de 86 m (Plan d'aménagement panlacustre du lac Ontario, 2004), et parce que les saumons atlantiques présents en grand nombre avaient peu de concurrents, le lac Ontario a peut-être rempli les mêmes fonctions pour les saumons de lacs adultes et juvéniles que l'océan pour les populations anadromes.

Tendances en matière d'habitat

Des efforts importants ont récemment été déployés pour restaurer et améliorer l'habitat dans les cours d'eau de fraie traditionnels et à proximité, plus particulièrement dans les zones riveraines. La démolition et la rupture de nombreux barrages ont eu pour effet d'améliorer l'accès à des aires de frai plus convenables et d'augmenter les chances de survie et de reproduction des saumons atlantiques introduits dans les affluents du lac Ontario. Il est important de souligner que l'urbanisation continue (et l'augmentation corrélative du couvert imperméable) de la région du Grand Toronto a probablement des effets directs et indirects sur les caractéristiques biologiques et physiochimiques des cours d'eau des bassins versants (Stanfield et Kilgour, 2005; Stanfield *et al.*, 2005).

De nombreux changements survenus dans le lac, comme l'introduction du saumon pacifique et d'autres salmonidés non indigènes (Christie, 1973) et l'invasion de l'habitat par la lamproie (Christie, 1972) et la moule zébrée, ont peut-être également eu une incidence sur la survie du saumon atlantique.

BIOLOGIE

Reproduction

Le saumon atlantique du lac Ontario apparaissait dans les affluents de fraie dès le mois de mars et le début du mois d'avril, tandis que le saumon du golfe du Saint-Laurent n'amorce pas sa migration avant le mois de mai, ce qui correspond au moment du réchauffement de l'eau à cet endroit (Huntsman, 1944).

La femelle choisit un site de nidification dans un radier à fond de gravier et creuse un nid de fraie à l'aide de sa nageoire caudale (Fleming, 1998). Les œufs et le sperme sont déposés dans le nid, puis recouverts de gravier par la femelle. Cette activité, y compris le creusage de nids, est répétée jusqu'à la fin de la fraie (Fleming, 1998). Le saumon atlantique est itéropare, c'est-à-dire qu'il fraye plusieurs fois dans sa vie. Le nombre d'œufs n'est pas le même d'une population à l'autre, mais les femelles pondent

en moyenne environ 700 œufs par livre (~ 1 540 œufs par kilogramme) de poids corporel (Scott et Crossman, 1973). Après la fraie, tous les adultes encore vivants, ou charognards, descendent le cours d'eau. Ils recommencent à se nourrir et peuvent retourner frayer l'année suivante ou les années subséquentes.

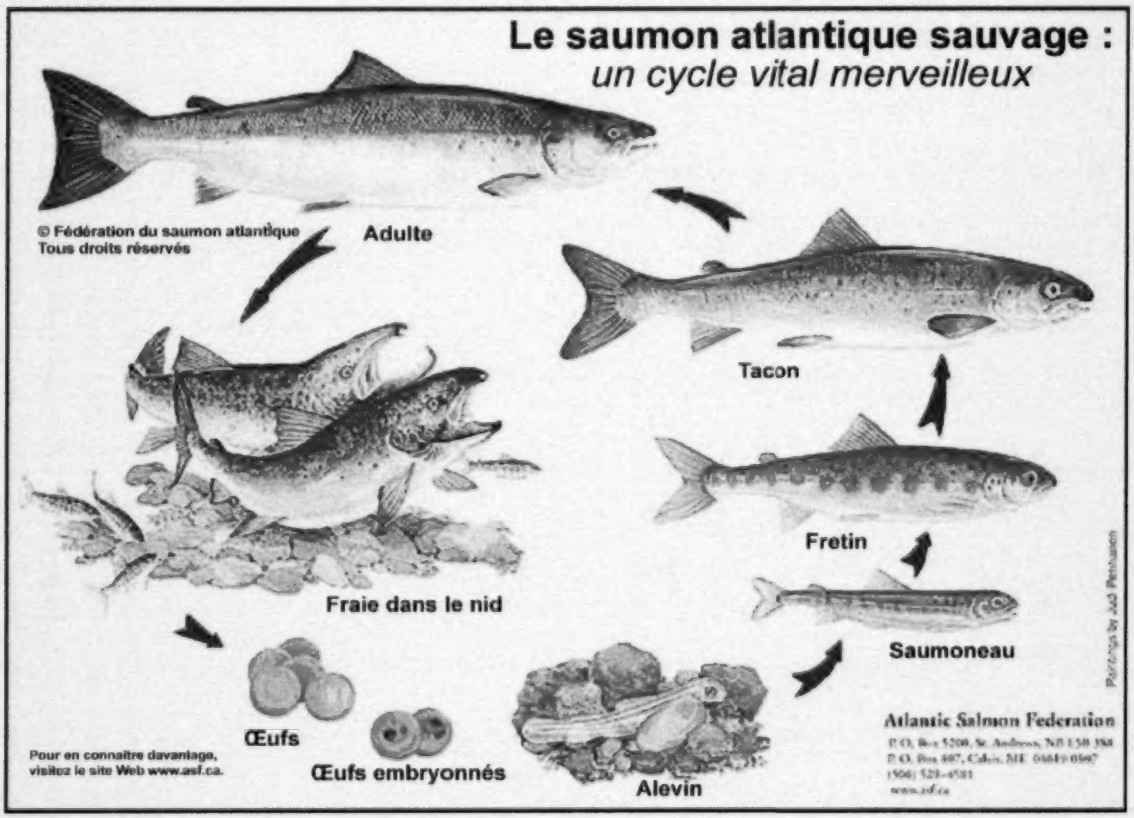


Figure 5. Cycle vital du saumon atlantique, publié avec la permission de la Fédération du saumon atlantique. Aquarelle originale de J.O. Pennanen.

Physiologie

Le saumon atlantique, étant ectotherme comme tous les autres poissons osseux, c'est la température de l'eau qui donne le signal de la migration et des processus métaboliques et qui détermine les taux et le succès de la progression d'un stade de vie à l'autre (Dymond, 1963; Elson, 1975; Wilzbach *et al.*, 1998). La température de l'eau, tout comme le débit fluvial, est un important facteur pour la remonte des adultes dans leur cours d'eau natal (Banks, 1969). Selon le lieu, les saumons adultes remontent les cours d'eau de fraie lorsque la température maximale l'après-midi atteint entre 16 °C et 26 °C (Elson, 1975). La température optimale pour la fécondation et l'incubation des œufs est d'environ 6°C (MacCrimmon et Gots, 1979). La croissance des juvéniles a

surtout été observée à des températures supérieures à 7 °C (Elson, 1975). La température estivale préférable ou optimale des cours d'eau pour la croissance et la survie du saumon atlantique est de 17 °C (Javoid et Anderson, 1967), alors que la température létale de l'espèce est de 27,8 °C (Garside, 1973). Les adultes et les juvéniles peuvent toutefois vivre pendant de courtes périodes à des températures supérieures (Fry, 1947). Une augmentation soudaine de 10 °C de la température de l'eau peut causer la mort de saumons même si la température est de beaucoup inférieure à la température létale (MacCrimmon et Gots, 1979).

Lorsqu'ils ont environ deux ou trois ans et que leur corps atteint une certaine longueur (variable selon le lieu et la population), les juvéniles subissent des changements qui les poussent à descendre leur cours d'eau (McCormick *et al.*, 1998). Les changements comportementaux sont notamment la perte du comportement rhéostatique positif et de la territorialité, l'adoption d'une orientation vers l'aval et une tendance à la grégarité (McCormick *et al.*, 1998). La période de descente est essentielle pour la mémorisation des odeurs qui permettront aux saumons de revenir au lieu de leur naissance (McCormick *et al.*, 1998). La transition est déclenchée par la photopériode et la température, alors que la température et le débit de l'eau semblent être des facteurs importants pour la régulation des mouvements d'avalaison (McCormick *et al.*, 1998).

Déplacements et dispersion

Lorsque les juvéniles atteignent un certain stade développemental lié à la taille, ils quittent au printemps les affluents de fraie et descendent les cours d'eau pour atteindre des aires d'alimentation marines ou lacustres (McCormick *et al.*, 1998). Les possibilités de croissance sont meilleures en mer qu'en eau douce, mais le taux de mortalité y est plus élevé. La « décision » d'aller en mer ou de rester en eau douce dépend donc de ces deux facteurs (Gross *et al.*, 1988). Dans le cas du saumon du lac Ontario, la disponibilité des proies a peut-être rendu inutile un voyage d'environ 2 400 km vers l'océan Atlantique.

Il y avait autrefois une controverse quant à la nature du saumon atlantique du lac Ontario : certains croyaient qu'il entreprenait un long périple vers la mer, alors que d'autres pensaient qu'il était dulcicole. Wilmot a quant à lui fait allusion à la possible présence dans le lac d'une forme anadrome et d'une forme dulcicole (dans Parsons, 1973). En 1938, A. A. Blair a publié les résultats d'une comparaison réalisée entre les écailles de spécimens de musée de saumons atlantiques du lac Ontario et celles d'un spécimen de ouananiche du lac Saint-Jean et d'un spécimen de saumon de mer de la baie Miramichi, au Nouveau-Brunswick. En se basant sur les caractéristiques de la croissance de ces poissons (largeurs moyennes de 10 lignes d'écailles formées au cours du premier été), Blair a conclu que la différence entre la ouananiche du lac Saint-Jean et le saumon du lac Ontario n'était pas importante, mais que celle entre le saumon du lac Ontario et le saumon de mer de la baie Miramichi l'était. Cette étude a prouvé que certains individus du lac Ontario étaient de formes non anadromes.

Le saumon atlantique demeure dans son cours d'eau natal jusqu'à deux à trois ans après sa naissance, puis migre vers un milieu marin ou lacustre (selon qu'il s'agit d'une population anadrome ou non anadrome). Le poisson se nourrit et grossit pendant un ou deux ans et atteint la maturité dans les grands plans d'eau marins ou lacustres, puis retourne à son cours d'eau natal pour frayer. On pense que la population du lac Ontario remontait les cours d'eau pour frayer en deux montaisons distinctes : une au début du printemps (presque immédiatement après le retrait des glaces) et une autre en septembre et octobre (Dymond, 1965). À l'est de Toronto, les saumons entraient dans les cours d'eau de fraie en octobre et en novembre, et dans de très rares cas, à la fin de septembre. Des montaisons printanières et automnales ont été observées dans les rivières Humber et Credit (Huntsman, 1944). Le saumon atlantique du lac Ontario se dispersait peut-être dans tout le lac. Peu importe l'endroit où ils se trouvaient, on peut présumer que les adultes retournaient vers leur cours d'eau natal pour frayer.

Alimentation et comportement alimentaire

En eau douce, les salmonidés juvéniles sont des prédateurs visuels qui se campent dans le courant, défendent un territoire et s'élancent pour intercepter leurs proies (Wankowski, 1981; Tucker et Rasmussen, 1999). Les juvéniles se nourrissent principalement de larves d'insectes aquatiques, comme les chironomidés, les éphéméroptères, les trichoptères, les mouches noires et les plécoptères que leur apporte le courant (Scott et Crossman, 1973). À leur arrivée en milieu marin ou lacustre, les saumoneaux s'alimentent de manière opportuniste, surtout près de la surface. Leur régime alimentaire se compose notamment d'invertébrés, d'amphipodes, d'euphausiacés et de poissons (Hislop et Youngson, 1984). En milieu marin, plus les saumoneaux vieillissent, plus leur alimentation est dominée par des poissons comme le capelan (*Mallotus villosus*) et le hareng (*Clupea harengus*) (Mills, 1989). Dans le lac Ontario, les principaux poissons dont peuvent s'alimenter les saumons sont deux espèces non indigènes, le gaspareau (*Alosa pseudoharengus*) et l'éperlan (*Osmerus mordax*). Puisque les adultes cessent de s'alimenter lorsqu'ils entreprennent leur migration vers les frayères, leur état physiologique est en déclin au moment de la fraie.

Les taux de croissance des saumons atlantiques du lac Ontario ressemblaient davantage à ceux des saumons anadromes qu'à ceux des saumons non anadromes (Parsons, 1973). Cette comparaison ne suggère pas que le saumon du lac Ontario était anadrome, mais plutôt que les conditions qui règnent dans la mer et dans le lac Ontario sont plus favorables à la croissance que celles des lacs plus petits occupés par les saumons non anadromes.

La question de la carence en thiamine, qui est le résultat d'un régime alimentaire riche en gaspareaux et en éperlans, est préoccupante pour le rétablissement du saumon atlantique dans le lac Ontario. Ces deux espèces contiennent des teneurs élevées en thiaminase, une enzyme qui catalyse la destruction de la thiamine (Ketola *et al.*, 2000). Plusieurs études ont démontré que le recrutement de populations non anadromes dans l'État de New York est compromis par de graves carences en thiamine (Fisher *et al.*, 1996; Ketola *et al.*, 2000). Une carence en thiamine peut entraîner des

taux élevés de mortalité chez les œufs embryonnés (Ketola *et al.*, 2000) et les alevins nageants pendant l'absorption du vitellus (Fisher *et al.*, 1996, Fynn-Aikins *et al.*, 1998). Cette affection est nommée « syndrome de Cayuga » ou « syndrome de mortalité précoce » (Fynn-Aikins *et al.*, 1998). Le gaspareau a colonisé le lac Ontario à la fin du XIX^{e} siècle et l'éperlan, au début du XX^{e} siècle (Christie, 1972). Aujourd'hui, ces espèces non indigènes sont, parmi les poissons, les proies principales du saumon et de la truite dans le lac. La dépendance alimentaire du saumon atlantique envers le gaspareau et l'éperlan soutient la thèse selon laquelle la carence en thiamine aurait une incidence sur la reproduction naturelle. Les recherches sur le syndrome de mortalité précoce se poursuivent.

Relations interspécifiques et survie

Les facteurs ayant une incidence sur la survie du saumon atlantique ne sont pas les mêmes d'un stade à l'autre. La survie du stade d'œuf à celui d'alevin dépend de la température de l'eau lors de l'incubation et de l'éclosion, de la quantité d'oxygène qui pénètre au travers du gravier couvrant les œufs, du niveau d'envasement et de la stabilité du nid (c.-à-d. si l'endroit est excavé à nouveau par une autre femelle en fraie) (Mills, 1989).

La survie du stade d'alevin à celui de tacon dépend principalement du maintien d'une température de l'eau optimale favorisant la croissance, et de la concurrence avec d'autres salmonidés pour l'obtention de nourriture et l'occupation du territoire (Gibson, 1981; Mills, 1989; Scott *et al.*, 2003). Les truites arc-en-ciel juvéniles sont généralement plus agressives que les saumons atlantiques du même âge, mais ce comportement ne se traduit pas nécessairement en des capacités de compétition supérieures (Hearn et Kynard, 1986; Volpe *et al.*, 2001). Bien que les habitats des deux espèces se chevauchent quelque peu, et qu'il puisse donc y avoir une certaine concurrence interspécifique, les saumons atlantiques juvéniles se tiennent davantage à proximité du substrat (zones de radiers), alors que les truites arc-en-ciel occupent plutôt la colonne d'eau (ou les fosses) (Hearn et Kynard, 1986; Volpe *et al.*, 2001). Une récente recherche menée dans des affluents du lac Ontario suggère que les saumons atlantiques et les truites arc-en-ciel juvéniles peuvent cohabiter si l'habitat convient aux deux espèces (Stanfield et Jones, 2003). Le saumon coho est une autre espèce non indigène de salmonidé qui a été introduite dans le lac Ontario et qui y a établi une grande population autonome (Scott *et al.*, 2003). La présence du saumon quinnat à de très grandes densités dans le système du lac Ontario pourrait modifier le comportement du saumon atlantique et nuire aux efforts de rétablissement (Scott *et al.*, 2003). La survie des jeunes de l'année est en outre menacée par la prédation des plus gros saumons atlantiques, d'autres espèces résidentes de poissons et d'oiseaux ichtyophages (Mills, 1989). Les interactions négatives possibles entre le saumon atlantique et d'autres espèces de salmonidés, comme la truite arc-en-ciel (*Onchorhynchus mykiss*), sont préoccupantes pour le rétablissement du saumon atlantique (Stanfield et Jones, 2003).

Adaptabilité

Il y a une relation reconnue entre les populations « saines » de saumons atlantiques et les environnements naturels vierges ou stables. Cette espèce montre une faible tolérance à la dégradation de l'habitat et est, par conséquent, considérée par de nombreux chercheurs comme un indicateur potentiel de la détérioration de l'environnement (Wilzbach *et al.*, 1998). Il est cependant important de souligner que ce sont les changements qui perturbent le saumon atlantique et que, une fois les conditions stabilisées, l'espèce pourra s'adapter à un nouvel habitat, voire y prospérer.

Le cycle vital du saumon atlantique est très complexe (figure 6) et nécessite de nombreux habitats et conditions physiochimiques différents. L'augmentation de la température des cours d'eau au-delà des valeurs optimales peut compromettre l'incubation des œufs, l'émergence des alevins, la croissance des juvéniles et le déclenchement de la smoltification. Un accroissement de la sédimentation et de l'envasement peut avoir pour conséquence d'étouffer les œufs dans les nids en remplissant les espaces entre les morceaux de gravier et de réduire la capacité des juvéniles, qui sont des prédateurs visuels, à capturer des proies. Les perturbations naturelles peuvent être tout aussi catastrophiques pour les populations de saumons atlantiques que les perturbations anthropiques. Une débâcle survenue au milieu de l'hiver et ayant causé des inondations à Catamaran Brook (Nouveau-Brunswick) a eu pour effet de draguer les nids, ce qui a entraîné une importante mortalité des œufs (Cunjak *et al.*, 1998).

Le saumon atlantique est élevé en pisciculture depuis environ 1866, date à laquelle la pisciculture fédérale de Newcastle a été établie sur le ruisseau Wilmot (McCrimmon, 1950). Les alevins et les saumoneaux produits en pisciculture ont été introduits dans de nombreux affluents du lac Ontario. Le lac Ontario a toujours été ensemencé de saumons atlantiques non indigènes, mais les chercheurs ont récemment tenté de trouver des spécimens reliques de la population originale du lac. On a pensé que certains saumons atlantiques du bassin versant du lac Ontario (du côté de l'État de New York) avaient peut-être été introduits dans les eaux de l'Argentine, mais des recherches plus poussées ont indiqué que le poisson argentin serait plutôt originaire de la pisciculture du lac Grand identifiée dans McCrimmon et Gotts (1979) (Gerry Smitka, comm. pers.). Des comparaisons d'ADN seront effectuées sur des échantillons provenant de l'Argentine, du Maine (lac West Grand, lac Sebago) et du lac Ontario (poissons naturalisés et échantillons de vertèbres du XV^{e} siècle trouvés lors d'une fouille archéologique le long de la rive nord du lac Ontario) afin de confirmer la parenté.

TAILLES ET TENDANCES DES POPULATIONS

Les observations sur les effectifs historiques du saumon atlantique dans le lac Ontario sont surtout fondées sur de l'information anecdotique et non sur des estimations précises. On sait toutefois que le grand nombre de saumons atlantiques du lac Ontario a commencé à chuter au milieu du XIX^{e} siècle, et que l'espèce n'était déjà plus présente

en 1900 (Parsons, 1973; Scott et Crossman, 1973). La colonisation du Haut-Canada à la fin du XVIII^{e} siècle a mené à la disparition du saumon atlantique dans le lac Ontario. Comme l'écrivait Lady Simcoe, les saumons abondaient avant 1800 dans les rivières et les ruisseaux, mais les colons se sont mis à pêcher les poissons à l'excès avec des filets et des harpons, et à construire des barrages à l'embouchure des rivières afin de soutenir l'industrialisation, le tout au détriment des saumons (Dunfield, 1985). Bien qu'il n'existe aucune estimation de la population avant cette époque, les rapports anecdotiques suggèrent que le saumon abondait dans les affluents du lac Ontario avant sa disparition. Un résident du secteur de la rivière Credit affirmait qu'autour de 1810 « les saumons [...] formaient des essaims si denses qu'on les sortait de la rivière avec une pelle ou même avec les mains » (Simcoe, *journal personnel*). Rien ne semble indiquer cependant que les années où le saumon était abondant dans les affluents du lac Ontario, il l'était également dans le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent (Huntsman, 1944).

Samuel Wilmot écrivait en 1879 que, certaines années avant 1868, presque aucun saumon atlantique n'était observé dans les affluents du lac Ontario (Wilmot, 1879). On pense que le dernier saumon indigène a été capturé en 1898 (Dymond, 1965; Carcao, 1986; Scott et Crossman, 1973).

Plusieurs tentatives visant à renforcer, puis à rétablir la population de saumons atlantiques du lac Ontario ont été entreprises depuis 1866, date à laquelle Samuel Wilmot a établi sa pisciculture à Newcastle (Ontario) (Dunfield, 1985; Dymond, 1965). Au début, les efforts d'ensemencement avaient un effet sensible sur la population de saumons, des augmentations ayant été enregistrées dans de nombreux affluents du lac Ontario. Cependant, en 1879, les saumons étaient si peu nombreux que Wilmot écrivait en 1881 que seulement « une demi-douzaine de poissons adultes et quelques madeleineaux sales et décolorés » avaient pu être observés (Dymond, 1965).

Dans les années 1940, le ministère des Terres et des Forêts de l'Ontario a tenté de rétablir la population de saumons atlantiques du ruisseau Duffin avec des œufs provenant de la population de la rivière Miramichi (Bisset *et al.*, 1993). Toutefois, les mortalités attribuables à la température élevée de l'eau du ruisseau pendant l'été et à la prédation qui a eu lieu immédiatement après l'ensemencement ont limité les retombées, des juvéniles n'ayant été observés à cet endroit que pendant deux ans (McCrimmon, 1950).

En 1987, le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO) a lancé un programme expérimental d'ensemencement. L'objectif du programme était de rétablir le saumon atlantique dans un ou plusieurs affluents du lac Ontario et de créer une pêche sportive basée sur des populations se reproduisant naturellement auxquelles seraient ajoutés des poissons d'élevage (Bisset *et al.*, 1993). Les taux de retour des poissons introduits ont cependant été beaucoup plus faibles que prévu. En 1995, le MRNO a élaboré un plan officiel afin d'évaluer la faisabilité du rétablissement de populations autonomes de saumons atlantiques dans le bassin versant du lac Ontario (Bisset *et al.*, 1995). Le plan était conçu pour explorer de manière systématique les facteurs étant

considérés comme les plus importants pour le rétablissement de populations autonomes. Des mesures de référence ont été établies pour chaque stade de vie afin de mesurer les progrès réalisés vers l'atteinte des objectifs du plan. L'ensemencement effectué à l'heure actuelle par le MRNO (voir annexe A) appuie les études scientifiques visant à évaluer le caractère convenable de l'habitat des ruisseaux et les interactions de l'espèce.

En 1983, le Department of Environmental Conservation de l'État de New York (NYSDEC) a lancé un programme de rétablissement du saumon atlantique, dont l'objectif était d'établir dans les affluents de l'État une population reproductrice produisant au moins deux saumoneaux par 100 verges^2 d'habitat de fraie convenable en 1990 (Abraham, 1983). À la fin des années 1980, le saumon atlantique est devenu un élément petit, mais constant des prises faites dans le lac. Bien que la croissance des saumons adultes de retour dans les cours d'eau à l'étude fût excellente, aucune reproduction naturelle n'avait cependant lieu (Eckert, 2003). En 1990, le programme du saumon atlantique est passé d'un petit projet expérimental avec un objectif d'ensemencement de 50 000 poissons d'un an par année à un programme de grande envergure d'introduction, de croissance et de prise (objectif de 200 000 poissons d'un an par année) capable de soutenir une pêche sportive aux poissons trophées (Eckert, 2003). Les saumons atlantiques ne sont cependant pas revenus aussi nombreux que prévu. Vu la persistance des faibles taux de retour des poissons ensemencés, le NYSDEC a choisi de réduire l'ampleur du programme (Eckert, 2003).

Bien que les efforts d'ensemencement dans le lac Ontario aient réussi à assurer la présence d'un nombre limité de saumons atlantiques dans le lac et dans ses affluents, aucune population autonome n'a pu être établie, et il n'y a aucune preuve perceptible de reproduction naturelle.

Bien que le saumon atlantique ne soit pas indigène aux autres Grands Lacs, des programmes d'ensemencement ont été entrepris par le gouvernement américain et par des organismes non gouvernementaux pour les lacs Huron, Michigan et Supérieur (annexe B). Il n'y a aucune preuve de reproduction naturelle dans ces lacs (J. Bowlby et D. Reid, biologistes des lacs du MRNO, comm. pers.). Bien que des activités de fraie aient été observées dans la population de la rivière St. Marys, aucune preuve définitive de reproduction naturelle ni de recrutement n'a été documentée (Roger Greil, Aquatic Research Laboratory, Lake Superior State University, Sault Ste. Marie [Michigan]).

Il existe une population non anadrome se reproduisant naturellement dans le lac Trout, près de North Bay (Ontario) (Maraldo *et al.*, 1997). Le saumon atlantique a été introduit pour la première fois dans ce lac en 1935 avec des poissons provenant de la région du lac Saint-Jean, au Québec (Maraldo *et al.*, 1997). À la suite d'un important déversement de zinc survenu en 1967 dans le ruisseau Four Mile, le ruisseau principal du bassin versant, le saumon atlantique a disparu du lac Trout. Des alevins d'un an provenant de la pisciculture de North Bay du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario ont été introduits dans le lac en 1989 et, en 1995, un petit nombre de saumons atlantiques viables issus d'une reproduction naturelle ont été capturés lors de relevés de pêche électrique (Maraldo *et al.*, 1997).

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Le saumon atlantique, un membre de la communauté aquatique d'origine du lac Ontario, n'est plus présent à l'état sauvage dans le lac et n'y est pas une espèce reproductrice. Plusieurs facteurs ont contribué au déclin, puis à la disparition du saumon dans le lac Ontario. Cependant, les facteurs qui ont causé le plus de dommages sont la colonisation du bassin versant et l'altération de l'habitat causée par l'exploitation forestière, l'agriculture, la construction de barrages pour les moulins et la pêche commerciale (Dymond, 1965).

Le défrichage effectué pour la récolte de bois et l'agriculture a détruit l'environnement naturel du saumon en faisant fluctuer davantage et plus fréquemment les niveaux d'eau, et en donnant périodiquement lieu pendant les mois d'été à des conditions de sécheresse dans les affluents (Dunfield, 1985). Le défrichage a également eu les effets suivants : l'érosion du sol et l'envasement des cours d'eau, ce qui a gravement détérioré les frayères et aurait fait suffoquer les œufs et les alevins; des modifications du pH, des concentrations de substances nutritives et autres et de l'équilibre entre elles; l'augmentation de la température de l'eau au-delà des valeurs optimales pour le saumon atlantique (Dunfield, 1985).

Le saumon atlantique a été pêché abondamment par les premiers colons (~ 1792). L'espèce était populaire en raison de la taille des individus et de son abondance dans tous les principaux affluents du lac, et parce qu'elle permettait aux colons de varier leur menu (Dunfield, 1985). La pêche commerciale du saumon dans le lac Ontario a débuté en 1840 et, en 1866, les pêches, tant du côté canadien que du côté américain, s'étaient largement effondrées (Dunfield, 1985). Selon Dymond (1965), la surpêche a contribué à la disparition du saumon atlantique, mais elle n'en a pas été la seule cause, car son influence s'est ajoutée à celle des perturbations de l'habitat.

Le facteur ayant eu la plus grande incidence sur les populations de saumons atlantiques dans toute l'aire de répartition mondiale de l'espèce est peut-être la construction de barrages pour le commerce du bois, les tanneries, les filatures et les moulins à blé (Dymond, 1965; Dunfield, 1985). Ces barrages ne prévoyaient généralement pas d'espaces pour laisser passer les poissons, ce qui a empêché les saumons d'atteindre leurs frayères natales. Les poissons qui s'agglutinaient au pied des barrages devenaient vulnérables et pouvaient être encore plus facilement capturés par les pêcheurs. Dans de nombreux cas, ces barrages ont causé la disparition de montaisons complètes de saumons atlantiques du lac Ontario.

Il est pour l'instant impossible de déterminer la date à laquelle le dernier saumon indigène a été capturé dans le lac Ontario. Le dernier saumon à avoir été retiré du lac Ontario aurait été un poisson de 3,2 kg (7 lb) qui, d'après le *Globe and Mail*, a été pêché en avril 1898, au large de la plage de Scarborough (Carcao, 1986).

Plusieurs des difficultés rencontrées par les efforts de rétablissement du saumon atlantique dans le lac Ontario sont mentionnées dans le présent document et ont

notamment trait aux importants changements dans la communauté de poissons, à la qualité de l'habitat des cours d'eau, à la disponibilité d'une souche génétique convenable pour l'ensemencement, aux conséquences possibles de la carence en thiamine sur la reproduction et sur la condition des adultes et à la concurrence interspécifique, surtout dans les cours d'eau.

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Peu de poissons ont eu droit à autant d'attention que le saumon atlantique, surnommé le « roi des poissons ».

> « Espèce prisée par les Gaulois, puis par les Romains, présente en abondance pour la pêche commerciale dans les îles britanniques, mentionnée dans la Magna Carta, révérée par les pêcheurs sportifs et appréciée des gourmets, sa relation avec l'humain en est une vraiment unique » (Scott et Crossman, 1973).

Dunfield (1985) suggère que ce serait le saumon atlantique qui aurait encouragé l'expansion territoriale des Européens et leur établissement dans les terres intérieures du Canada. La disponibilité en abondance d'un tel poisson variait le régime alimentaire des peuples autochtones, des colons et des militaires. Une importante industrie soutenant des milliers de pêcheurs commerciaux a pris forme au début du XIX^{e} siècle (Dunfield, 1985). Le saumon atlantique est encore très prisé par les pêcheurs à la ligne. Toutefois, la pêche commerciale du saumon atlantique sauvage nord-américain a cessé en raison du déclin à l'échelle continentale du nombre de poissons pouvant être pêchés et des efforts entrepris par des organisations de conservation (ex. : Fédération du saumon atlantique) pour la protection des individus restants.

Le saumon atlantique est une espèce écologiquement importante, qui a déjà grandement contribué à la communauté de poissons pélagiques du lac Ontario. Les saumons apportent également des nutriments du lac dans les rivières du bassin et enrichissent ainsi les formes de vie qui peuvent y exister. Le saumon atlantique revêt une importance écologique particulière et continue d'être hautement prisé à l'échelle mondiale pour des raisons culturelles et économiques. Les efforts de rétablissement déployés à l'heure actuelle pour le saumon atlantique dans le lac Ontario sont conformes à la récente Stratégie de la biodiversité de l'Ontario.

Même si l'unité désignable originelle saumon atlantique du lac Ontario a disparu, l'espèce existe toujours à l'échelle mondiale, quoiqu'en moins grand nombre.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

Conservation de la nature a accordé au saumon atlantique une cote mondiale de G5 (dont la grande répartition peut être démontrée, abondant et en sécurité) et une cote nationale de N4 (apparemment hors de danger) au Canada et aux États-Unis

(NatureServe, 2001). Toutefois, à l'échelle locale, un certain nombre de populations sont en péril : NatureServe a coté G5T1Q la population du golfe du Maine (gravement en péril), la LEP du Canada a désigné « espèce en voie de disparition » la population de l'intérieur de la baie de Fundy (2003) et l'ESA des É.-U. a désigné « espèce en voie de disparition » (*Endangered*) un segment de population distinct de saumons atlantiques dans le Maine (2000).

L'habitat du saumon atlantique pourrait en théorie être protégé en vertu des dispositions concernant l'habitat de la *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral. Depuis 2000, il n'y a aucune pêche commerciale du saumon atlantique au Canada et aux États-Unis. En Ontario, la saison de la pêche au saumon atlantique introduit est ouverte du 1er janvier au 30 septembre, et la limite de prise est de un saumon par jour. Dans le lac Ontario, les pêcheurs à la ligne peuvent prendre un poisson de 63 cm ou plus par jour. À l'exception de l'embouchure de certains cours d'eau, la pêche au saumon atlantique est interdite toute l'année dans les affluents ontariens du lac Ontario.

RÉSUMÉ DU RAPPORT DE SITUATION

Le saumon atlantique était autrefois si abondant dans le lac Ontario qu'il était un aliment de base pour les peuples autochtones et les premiers colons du bassin versant du lac. Le saumon atlantique du lac Ontario était probablement isolé de ses congénères marins sur le plan de reproduction. De plus, il présentait des particularités phénotypiques et comportementales observables qui constituent des preuves de son adaptation au milieu dulcicole du lac Ontario et de ses affluents. On estime que de nombreux facteurs ont contribué au déclin, puis à la disparition du saumon dans le lac Ontario. Toutefois, ceux qui ont eu la plus grandeincidence sur l'espèce sont la perturbation par l'humain de l'habitat et la surpêche. Aucun saumon atlantique n'a été capturé dans le lac Ontario depuis la fin du XIX^{e} siècle. Plusieurs programmes d'ensemencement de populations non indigènes ont été réalisés, mais aucun n'a réussi à établir une population autonome. Si les efforts de remise en état de l'habitat se poursuivent et qu'une souche appropriée pour l'ensemencement est trouvée, le saumon atlantique pourrait être rétabli dans le lac Ontario. Malheureusement, l'unité désignable indigène saumon atlantique, dont l'histoire est probablement de plusieurs milliers d'années, a disparu du lac Ontario.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Salmo salar
Nom commun : saumon atlantique — Atlantic salmon
Nom de la population : Population du lac Ontario — Lake Ontario population
Aire d'occurrence au Canada : Ontario : historiquement dans tout le bassin du lac Ontario

Information sur la répartition	
• *Superficie de la zone d'occurrence (km²) (eau douce) au Canada.*	Autrefois le bassin versant du lac Ontario, auj. zéro km²
• *Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue).*	Disparue
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence (ordre de grandeur > 1)?*	S.O.
• *Superficie de la zone d'occupation (km²) (eau douce).*	auj. zéro km²
• *Préciser la tendance (en déclin, stable, en expansion, inconnue).*	S.O.
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occupation (ordre de grandeur > 1)?*	S.O.
• *Nombre d'emplacements actuels connus ou inférés.*	Aucun
• *Préciser la tendance du nombre d'emplacements (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	S.O.
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements (ordre de grandeur > 1)?*	S.O.
• *Tendance de l'habitat : préciser la tendance de l'aire, de l'étendue ou de la qualité de l'habitat (en déclin, stable, en croissance ou inconnue).*	Amélioration dans les rivières, déclin possible dans le lac
Information sur la population	
• *Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population : indiquer en années, en mois, en jours, etc.).*	Inconnue (de 3 à 5 ans dans l'est du Canada)
• *Nombre d'individus matures (reproducteurs) au Canada (ou préciser une gamme de valeurs plausibles).*	Aucun
• *Tendance de la population quant au nombre d'individus matures : en déclin, stable, en croissance ou inconnue.*	S.O.
• *S'il y a déclin, % du déclin au cours des dernières/prochaines dix années ou trois générations, selon la plus élevée des deux valeurs (ou préciser s'il s'agit d'une période plus courte).*	S.O.
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures (ordre de grandeur > 1)?*	S.O.
• *La population totale est-elle très fragmentée (la plupart des individus se trouvent dans de petites populations, relativement isolées [géographiquement ou autrement] entre lesquelles il y a peu d'échanges, c.-à-d. migration réussie de ≤ 1 individu/année)?*	S.O.
• *Énumérer les populations et donner le nombre d'individus matures dans chacune.*	S.O.
• *Préciser la tendance du nombre de populations (en déclin, stable, en croissance, inconnue).*	S.O.
• *Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations (ordre de grandeur >1)?*	S.O.

Menaces (menaces réelles ou imminentes sur les populations ou les habitats) [ajouter des lignes au besoin]	
Les causes de la disparition sont notamment la détérioration de l'habitat de frai en raison des activités d'exploitation forestière et d'agriculture et de la présence d'industries et de barrages qui ont bloqué l'accès aux frayères, et la surpêche commerciale et vivrière.	
Effet d'une immigration de source externe	Inconnue
• *L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?*	Le saumon atlantique est présent ailleurs dans l'est du Canada, mais ces populations sont probablement génétiquement différentes de l'unité désignable saumon atlantique du lac Ontario. L'ensemencement du lac Ontario par des souches nord-américaines n'a pas permis de produire une population autonome.
• *Statut ou situation des populations de l'extérieur?*	Généralement en déclin ou stables, mais en nombres réduits. Le saumon atlantique de l'intérieur de la baie de Fundy a été désigné en voie de disparition (COSEPAC, 2001; LEP, 2003). La majorité des populations américaines sont désignées en voie de disparition (ESA, 2000).
• *Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?*	Non
• *Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?*	Inconnue
• *Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?*	Inconnue
Analyse quantitative	

Statut et justification de la désignation

Statut : Disparue du pays	**Code alphanumerique :** Sans objet
Justification de la désignation : Le saumon atlantique sauvage a déjà été une espèce prolifique dans tout le bassin hydrographique du lac Ontario, mais il n'a pas été observé depuis 1898. Le saumon atlantique du lac Ontario est disparu à la suite de la destruction de l'habitat et de la surexploitation par la pêche vivrière et commerciale. Les tentatives de rétablissement de l'espèce par l'ensemencement ont échoué, et la souche originelle n'existe plus.	
Applicabilité des critères	
Critère A (Population globale en déclin) : sans objet.	
Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : sans objet.	
Critère C (Petite population globale et déclin) : sans objet.	
Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : sans objet.	
Critère E (Analyse quantitative) : non disponible.	

REMERCIEMENTS

Le présent rapport a été rendu possible grâce aux nombreuses personnes qui m'ont guidé vers des articles pertinents sur le saumon atlantique. Le financement a été fourni par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.

Mart Gross et Michelle Herzog ont révisé le présent rapport et en ont préparé certaines sections.

SOURCES D'INFORMATION

Abraham, W.J. 1983. A Plan to Determine the Feasibility of Atlantic Salmon Restoration in Lake Ontario, New York Department of Environmental Conservation, 13 p.

Alexander, Sir J.E. (Éditeur). 1860. Salmon Fishing in Canada, *in* J.R. Dymond, 1965, The Lake Ontario Salmon (*Salmo salar*), édité par H.H. Mackay, Ontario Department of Lands and Forests, Maple, 283 p.

Banks, J.W. 1969. A review of the literature on upstream migration of adult salmonids, *J. Fish. Biol.* 1:85-136.

Bardonnet, A., et J.-L. Baglinère. 2000. Freshwater habitat of Atlantic salmon (*Salmo salar*), *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57:497-506.

Beall, E., J. Dumas et D. Claireau. 1994. Dispersal patterns of survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) juveniles in a nursery stream, *ICES J. Mar. Sci.* 51:1-10.

Bisset, J., J. Bowlby, M. Jones, B. Marchant, S. Orsatti et L. Stanfield. Lake Ontario Atlantic Salmon Working Group Background Document, Technical Advisors Workshop, octobre 1993.

Bisset, J., J. Bowlby, M. Jones, B. Marchant, L. Miller-Dodd, S. Orsatti et L. Stanfield. An Atlantic salmon restoration plan for Lake Ontario, février 1995.

Blair, A.A. 1938. Scales of Lake Ontario salmon indicate a land-locked form, *Copeia* 1938(4):206.

Carcao, G. 1986. Atlantic salmon in the Great Lakes basin: a history of its extirpation and attempted restoration, Ramsay Wright Laboratories, University of Toronto (Ontario), CANADA.

Christie, W.J. 1972. Lake Ontario: effects of exploitation, introductions, and eutrophication on the salmonid community, *J. Fish. Res. Bd. Canada* 29:913-929.

Christie, W.J. 1973. A review of the changes in the fish species composition of Lake Ontario, Great Lakes Fishery Commission Technical Report 23, 65 p.

Clinton, DeWitt. 1822. Letters ont eh natural history and internal resources of the state of New York, par Hibernicus (pseud.), publication hors commerce par Bliss & White, New York, *in* D.A. Webster, 1982, Early History of Atlantic Salmon in New York, *New York Fish and Game Journal* 29(1):26-44.

Cuerrier, J.P. 1983. Adaptation of Atlantic salmon, *Salmo salar*, to a restricted freshwater environment, *Canadian Field-Naturalist* 97(4):439-442.

Cunjak, R.A. 1988. Behaviour and microhabitat of young Atlantic salmon (*Salmo salar*) during winter, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45:2156-2160.

Cunjak, R.A. 1996. Winter habitat of selected stream fishes and potential impacts from land-use activity, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53(Suppl. 1):267-282.

Cunjak, R.A., T.D. Prowse et D.L. Parish. 1998. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in winter: "the season of parr discontent"? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55(Suppl.1):161-180.

Dunfield, R.W. 1985. The Atlantic salmon in the history of North America, *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 80:181 p.

Dymond, J.R. 1963. Family Salmonidae, p. 457-502, *in* Fishes of the Western North Atlantic, Pt. 3, Soft-rayed bony fishes, Sears Found. Mar Res. Mem. 1:630 p.

Dymond, J.R. 1965. The Lake Ontario Salmon (*Salmo salar*), édité par H.H. Mackay, Ontario Department of Lands and Forests, Maple, 283 p.

Eckert, T.H. 2003. Lake Ontario Fishing Boat Census 2002, 59 p., *in* 2002 Annual Report, New York State Department of Environmental Conservation Bureau of Fisheries Lake Ontario Unit and St. Lawrence River Unit to the Great Lakes Fishery Commission's Lake Ontario Committee, du 27 au 28 mars 2003.

Elson, P.F. 1975. Atlantic salmon rivers, smolt production and optimal spawning: an overview of natural production, International Atlantic Salmon Foundation Spec. Publ. Series, n° 6.

Fisher, J.P., Fitzsimons, J.D., G.F. Combs Jr., et J.M. Spitsbergen. 1996. Naturally occurring thiamine deficiency causing reproductive failure in Finger Lakes Atlantic salmon and Great Lakes lake trout, *Trans. Am. Fish. Soc.* 125:167-178.

Fleming, I.A. 1998. Pattern and variability in the breeding system of Atlantic salmon (*Salmo salar*), with comparisons to other salmonids, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55(Suppl. 1):59-76.

Fry, F.E.J. 1947. Effects of the environment on animal activity, Univ. Toronto Stud. Biol. Ser. 55, Publ. Ont. Fish. Res. Lab. 68, 62 p.

Fynn-Aikins, K., P.R. Bowser, D.C. Honeyfield, J.D. Fitzsimons et H.G. Ketola. 1998. Effect of dietary amprolium on tissue thiamin and Cayuga syndrome in Atlantic salmon, *Trans. Am. Fish. Soc.* 127:747-757.

Garside, E.T. 1973. Ultimate upper lethal temperature of Atlantic salmon *Salmo salar* L., *Can. J. Zool.* 51:898-900.

Gibson, R.J. 1981. Behavioural interactions between coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*), Atlantic salmon *(Salmo salar*), brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and steelhead trout (*Salmo gairdneri*) at the juvenile fluviatile stages, Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1029, v + 116 p.

Goodyear, C.S., T.A. Edsall, D.M. Ormsby Depsey, G.D. Moss et P.E. Polanski. 1982. Atlas of the spawning and nursery areas of Great Lakes fishes, Volume eleven: Lake Ontario, U.S. Fish and Wildlife Service, Washington (District de Columbia) FWS/OBS-82/52.

Gross, M.R., R.M. Coleman et R.M. McDowall. 1988. Aquatic productivity and the evolution of diadromous fish migration, Science 239:1291-1293.

Hearn, W.E., et B.E. Kynard. 1986. Habitat utilization and behavioral interaction of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and rainbow trout (*S. gairdneri*) in tributaries of the White River of Vermont, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43:1988-1998.

Heggenes, J., et S.J. Salveit. 1990. Seasonal and spatial microhabitat selection and segregation in young Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., in a Norwegian river, *J. Fish Biol.* 36:707-720.

Hislop, J.R.G., et A.F. Youngson. 1984. A note on the stomach contents of salmon caught by longline north of the Faroe Island in March 1983, ICES C.M. 1984/M:17.

Huntsman, A.G. 1944. Why did the Lake Ontario salmon disappear? *Trans. R. Soc. Can.* 38(Ser. 3, Sect. 5):83-102.

Javoid, M.Y., et J.M. Anderson. 1967. Thermal acclimate and temperature selection in Atlantic salmon, *Salmo salar* and rainbow trout, *S. gairdneri*, *J. Fish. Res. Board Can.* 24:1507-1513.

Ketola, H.G., P.R. Bowser, G.A. Wooster, L.R. Wedge et S.S. Hurst. 2000. Effects of thiamine on reproduction of Atlantic salmon and a new hypothesis for their extirpation in Lake Ontario, *Trans. Am. Fish. Soc.* 129:607-612.

Lake Ontario LaMP. 2004. Site Web : http://gleams.altarum.org/glwatershed/lamps/lakeontario/background.html.

Leim, A.H., et W.B. Scott. 1966. Fishes of the Atlantic Coast of Canada, Maine Atlantic Salmon Commission, 2001. Site Web : http://www.state.me.us/asa.html.

Maraldo, D., B. Bowman et M. Gillies. 1997. The return of the Atlantic salmon *Salmo salar* to Trout Lake, North Bay, Ontario, *Water Qual. Res. J. Canada.* 32(2):347-364.

McCormick, S.D., L.P. Hansen, T.P. Quinn et R.L. Saunders. 1998. Movement, migration, and smolting of Atlantic salmon (*Salmo salar*), *Can J. Fish. Aquat. Sci.* 55(Suppl. 1):77-92.

McCrimmon, H.R. 1950. The reintroduction of Atlantic salmon into tributary streams of Lake Ontario, *Trans. Am. Fish. Soc.* 78:128-132.

McCrimmon, H.R., et B.L. Gots. 1979 World distribution of Atlantic salmon, *Salmo salar*, *J. Fish. Res. Board Can.* 36:422-457.

Mills, D. 1989. Ecology and Management of Atlantic salmon, Chapman & Hall, London, xiii + 351 p.

Moir, H.J., C. Soulsby et A. Youngson. 1998. Hydraulic and sedimentary characteristics of habitat utilized by Atlantic salmon for spawning in the Girnock Burn, Scotland, *Fish. Manage. Ecol.* 5:241-254.

Mundy, P.R. 1996. The role of harvest management in the future of Pacific salmon populations: shaping human behaviour to enable the persistence of salmon, *in* Pacific salmon and their ecosystems, édité par D.J. Stouder, P.A. Bisson et R.J. Naiman, Chapman & Hall, New York (État de New York), p. 315-330.

Myers, R.A. 1984. Demographic consequences of precocious maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar*), *Can J. Fish. Aquat. Sci.* 41:1349-1353.

NatureServe. 2001. NatureServe Explorer, Conservation Status Report. Site Web : http://www.natureserveexplorer.org/servlet/NatureServe.

Parsons, J.W. 1973. History of salmon in the Great Lakes, 1850-1970, U.S. Bur. Sport Fish. Wildl. Tech. Pap. No. 68.

Peterson, R.H. 1978. Physical characteristics of Atlantic salmon spawning gravel in some New Brunswick streams, Fish. Mar. Serv. Tech. Rep. No. 785.

Rimmer, D.M., U. Paim et R.L. Saunders. 1984. Changes in the selection of microhabitat by juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) at the summer-autumn transition in a small river, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 469-475.

Saunders, R.L. 1965. Adjustment of buoyancy in young Atlantic salmon and brook trout by changes in swimbladder volume, *J. Fish. Res. Board Can.* 22:335-352.

Scott, R.J., D.L.G. Noakes, F.W.H. Beamish et L.M. Carl. 2003. Chinook salmon impede Atlantic salmon conservation in Lake Ontario, *Ecology of Freshwater Fish* 12:66-73.

Scott, W.B., et E.J. Crossman. 1973 (réimpression de 1998). Freshwater Fishes of Canada, Fisheries Research Board of Canada, Bulletin No. 184, 996 p.

Simcoe, Diary, p. 238, 331. Fox, "The Literature of *Salmo salar*", p.48. Quoted in Edward E. Prince, "The Maximum Size of Fishes and its Causes," in Annual Report of the Department of Marine and Fisheries, 1903 (Ottawa: King's Printer, 1904), Appendix II, p.1x, *in* Dunfield, R.W. 1985, The Atlantic salmon in the history of North America, *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 80, 181 p.

Stanfield, L.W., S.F. Gibson et J.A. Borwick. 2005. Using a landscape approach to predict the distribution and density patterns of juvenile salmonines in the Lake Ontario basin, Special publication of the American Fisheries Society, Proceedings of Special Symposium: Influences of landscape on stream habitat and biological communities, Madison (Wisconsin). Sous presse.

Stanfield, L.W., et B.W. Kilgour. 2005. Effects of percent impervious cover on fish and benthos assemblages and in-stream habitats in Lake Ontario tributaries, Special publication of the American Fisheries Society, Proceedings of Special Symposium: Influences of landscape on stream habitat and biological communities, Madison (Wisconsin). Sous presse.

Stanfield, L., et M. L. Jones. 2003. Factors influencing rearing success of Atlantic salmon stocked as fry and parr in Lake Ontario tributaries, *N. Amer. Jour. Fish. Man.* 23:1175-1183.

Tucker, S., et J.B. Rasmussen. 1999. Using 137Cs to measure and compare bioenergetic budgets of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) in the field, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 56:875-887.

Volpe, J.P., E.B. Taylor, D.W. Rimmer et B.W. Glickman. 2000. Evidence of Natural Reproduction of Aquaculture-Escaped Atlantic Salmon in a Coastal British Columbia River, *Conservation Biology* 14(3):899-903.

Volpe, J.P., B.R. Anholt et B.W. Glickman. 2001. Competition among juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and steelhead (*Oncorhyncus mykiss*): relevance to invasion potential in British Columbia, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58:197-207.

Wankowski, J.W.J. 1981. Behavioural aspects of predation by juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) on particulate, drifting prey, *Animal Behaviour* 29:557-571.

Wankowski, J.W.J., et J.E. Thorpe. 1979. Spatial Distribution and feeding in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. juveniles, *Journal of Fish Biology* 14:239-247.

Webster, D.A. 1982. Early History of Atlantic Salmon in New York, *New York Fish and Game Journal* 29(1):26-44.

Wilmot, S. 1879. Ontario salmon, special report in Report on fish-breeding, Ann. Rept. Minister of Marine and Fish Canada for 1879, Pt.2, p.35-46, *in* J.R. Dymond, 1965, The Lake Ontario Salmon (*Salmo salar*), édité par H.H. Mackay: Ontario Department of Lands and Forests, Maple, 283 p.

Wilzbach, M.A., M.E. Mather, C.L. Folt, A. Moore, R.J. Naiman, A.F. Youngson et J. McMenemy. 1998. Proactive responses to human impacts that balance development and Atlantic salmon (*Salmo salar*) conservation: an integrative model, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55(Suppl. 1):288-302.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT

Patricia Edwards détient une maîtrise ès sciences de la University of New Brunswick, Fredericton (2001). Elle a collaboré de diverses façons avec l'Unité de gestion des ressources du lac Ontario, notamment en tant que membre de l'unité sur l'écologie des salmonidés, qui s'occupe de faire le suivi des cours d'eau déjà occupés par le saumon atlantique. Elle travaille actuellement à Peterborough (Ontario) à titre de biologique aménagiste pour l'Unité de gestion du lac Ontario (UGLO).

ANNEXE A

Historique partiel d'ensemencement de saumons atlantiques dans le lac Ontario. Sont compris tous les alevins, les poissons de moins d'un an de l'automne et du printemps, les poissons d'un an et les poissons adultes qui ont été ensemencés. Sources : rapports annuels de l'Unité de gestion du lac Ontario (UGLO), données d'ensemencement en date de 2001 de la Commission des pêcheries des Grands Lacs (CPGL) et United States Fish & Wildlife Service (USFWS). Les espaces en blanc indiquent qu'il n'y a aucune donnée disponible pour l'année en question.

Année	MRNO	NYSDEC	USFWS	USGS-TUN	Total
1940	40 000				40 000
1945	40 000				40 000
1946	84 710				84 710
1947	40 000				40 000
1948	98 400				98 400
1949	212 000				212 000
1952	20 800				20 800
1955	225 725				225 725
1957	10 800				10 800
1962	39 960				39 960
1963	5 770				5 770
1964	15 400				15 400
1965-1984					
1985		68 000			68 000
1986		55 400			55 400
1987	1 009	65 329			66 338
1988	48 995	55 430	25 000		129 425
1989	88 032	64 200			152 232
1990	66 847	33 320			100 167
1991	59 145	178 000			237 145
1992	34 758	169 305			204 063
1993	57 366	169 000			226 366
1994	66 812	188 000			254 812
1995	135 038	226 150	6 870		368 058
1996	131 128	119 000	178 117		428 245
1997	138 069	75 000	59 174	1 831	272 243
1998	167 763	75 000	31 882		274 645
1999	174 340	271 500	89 728		535 568
2000	270 874	187 594			458 468
2001	204 709	161 757			366 466
2002	249 627	92 236			341 863
2003	212 049	82 604			294 653

ANNEXE B

Historique partiel d'ensemencement par des organismes américains de saumons atlantiques dans les lacs Huron, Michigan et Supérieur (données d'ensemencement en date de 2001 de la CPGL). Sont compris tous les alevins, les poissons de moins d'un an de l'automne et du printemps, les poissons d'un an et les poissons adultes qui ont été ensemencés. Les espaces en blanc indiquent qu'il n'y a aucune donnée disponible pour l'année en question.

Année	Huron	Michigan	Supérieur
1972		10 000	
1973		15 000	
1974		21 863	
1975		22 172	
1976		20 590	
1977		18 589	
1978		46 212	
1979			
1980			
1981		19 558	
1982		45 030	
1983			
1984			
1985			
1986			
1987			
1988		17 340	
1989	18 596	42 871	31 251
1990	33 253		173 702
1991	32 804		88 576
1992	20 703		98 248
1993	70 164		
1994	33 275		
1995	66 695		
1996	43 725		
1997	43 568		
1998	52 174		